

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re PATENT APPLICATION of :

Jong-Won LEE :

Serial No.: [NEW] : Mail Stop Patent Application

Filed: January 29, 2004 : Attorney Docket No. SEC.1117

For: PAD CONDITIONER OF CMP EQUIPMENT

**CLAIM OF PRIORITY**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
**Customer Window, Mail Stop Patent Application**  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, VA 22202

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date  
under the International Convention of the following Korean application:

Appln. No. 2003-0008792 filed February 12, 2003

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS, PLLC

  
Adam C. Volentine  
Registration No. 33,289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150  
Reston, Virginia 20191  
Tel. (703) 715-0870  
Fax. (703) 715-0877

Date: January 29, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0008792  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 02월 12일  
Date of Application FEB 12, 2003

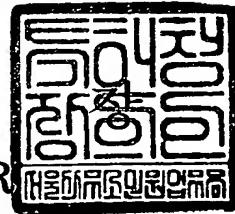
출 원 인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0003		
【제출일자】	2003.02.12		
【발명의 명칭】	씨엠피 설비의 패드 컨디셔너		
【발명의 영문명칭】	PAD CONDITIONER OF CMP EQUIPMENT		
【출원인】			
【명칭】	삼성전자 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-104271-3		
【대리인】			
【성명】	임창현		
【대리인코드】	9-1998-000386-5		
【포괄위임등록번호】	1999-007368-2		
【대리인】			
【성명】	권혁수		
【대리인코드】	9-1999-000370-4		
【포괄위임등록번호】	1999-056971-6		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이종원		
【성명의 영문표기】	LEE, JONG-WON		
【주민등록번호】	751026-1405221		
【우편번호】	137-064		
【주소】	서울특별시 서초구 방배4동 856-31		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 임창현 (인) 대리인 권혁수 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	16	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원

1020030008792

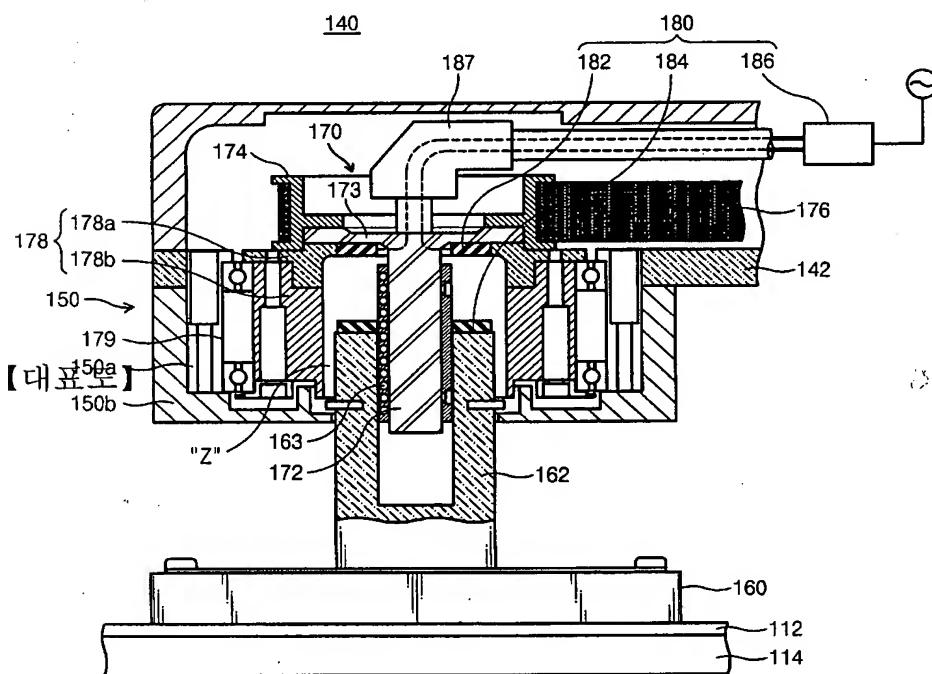
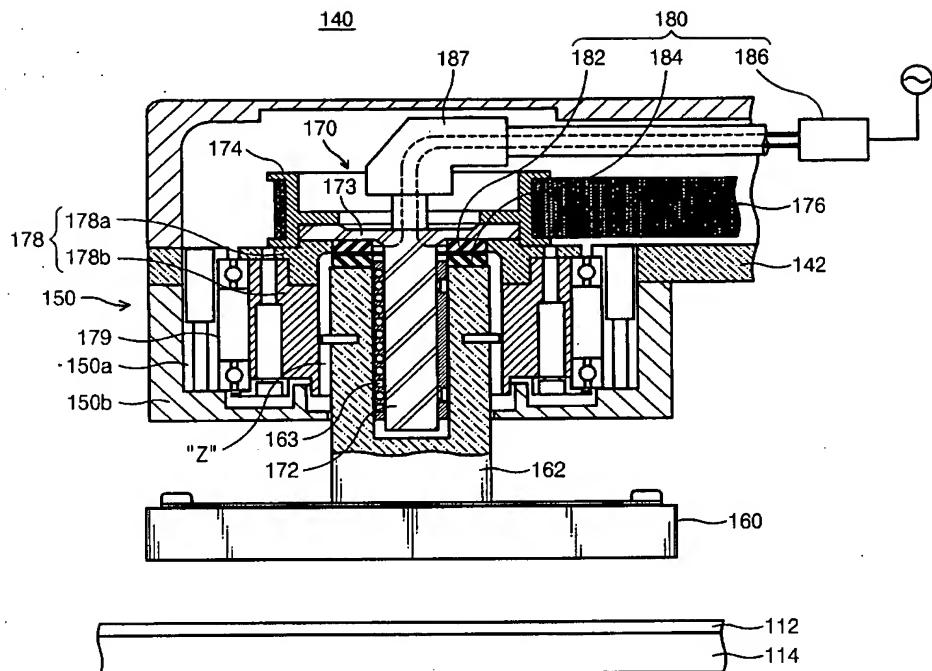
출력 일자: 2003/10/17

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	5	항	269,000	원
【합계】			298,000	원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 웨이퍼 평탄화 설비의 패드 컨디셔너에 관한 것으로, 본 발명의 패드 컨디셔너는 자력을 이용하여 디스크 홀더를 승강시키기 위한 승강구동장치를 갖는다. 이 승강구동장치는 전류에 의해 유도 자계를 발생하는 전자석과 영구자석 그리고 상기 전자석으로 제공되는 전원을 제어하는 제어부를 포함한다.

**【대표도】**



**【명세서】****【발명의 명칭】**

씨엠피 설비의 패드 컨디셔너(PAD CONDITIONER OF CMP EQUIPMENT)

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따른 패너 컨디셔너가 장착된 CMP 설비를 보여주는 도면이다.

도 2 및 도 3은 패드 컨디셔너의 컨디셔너 헤드와 디스크 홀더의 단면도;

도 4는 본 발명에 따른 패드 컨디셔너에서 영구자석과 전자석의 장착 위치를 변경한 다른 예를 보여주는 도면이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

100 : CMP 설비

110 : 폴리싱 스테이션

120 : 폴리싱 헤드 어셈블리

130 : 폴리싱 헤드

140 : 패드 컨디셔너

150 : 컨디셔너 헤드

160 : 디스크 홀더

182 : 전자석

184 : 영구자석

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<14> 본 발명은 반도체 소자의 제조 공정 중 웨이퍼 표면에 형성된 막질을 평탄화시키기 위한 CMP 설비에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 웨이퍼 평탄화 설비의 패드 컨디셔너에 관한 것이다.

<15> 최근에는 웨이퍼가 대구경화됨에 따라 웨이퍼의 넓어진 면을 평탄화하기 위해서 화학적 기계적 연마(CMP; chemical mechanical polishing) 공정이 널리 이용되고 있다. 이 CMP 공정은 화학적인 제거가공과 기계적인 제거가공을 하나의 가공방법으로 혼합한 연마 공정이다.

<16> 이 CMP 공정은 단차를 가진 웨이퍼 표면을 연마패드 위에 밀착시킨 후, 연마제와 화학물질이 포함된 슬러리를 웨이퍼와 연마패드 사이에 주입시켜 웨이퍼의 표면을 평탄화시키는 방식이다.

<17> 이와 같이, CMP 설비는 연마패드의 이상마모를 방지하기 위한 패드 컨디셔너를 구비하고 있다. 이 패드 컨디셔너는 공기압을 이용하여 다이아몬드 디스크를 연마패드 위에 밀착시킨 후 연마 패드 표면의 컨디셔닝을 실시한다. 이 컨디셔너는 공기압에 의해 부풀어지는 다이아프램(diaphragm)을 구비하고 있는데, 이 다이아프램은 장기간 사용하게 되면 찢어지기 때문에, CMP 설비의 PM시 정기적으로 교체를 해야 한다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<18> 본 발명은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 다이아프램 없이 다이아몬드 디스크를 업/다운시켜줄 수 있는 새로운 형태의 웨이퍼 평탄화 설비의 컨디셔너를 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<19> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 연마패드의 표면을 컨디셔닝하기 위한 평탄화 설비의 컨디셔너는 연마 디스크를 보유하는 그리고 상기 연마패드의 표면에 접하여 회전하는 디스크 홀더; 상기 디스크 홀더가 결합되는 그리고 상기 디스크 홀더를 회전시키는 구동장치를 구비한 컨디셔너 헤드를 포함하되; 상기 디스크 홀더는 제1자계발생부를 구비하고, 상기 컨디셔너 헤드는 상기 제1자계발생부와 대향하는 위치에 상기 제1자계발생부에 대하여 자력을 발생하는 제2자계발생부를 구비한다.

<20> 본 발명에 있어서 상기 제2자계발생부와 상기 제1자계발생부 사이에 척력 또는 인력이 작용하도록, 상기 제2자계발생부는 인가되는 전원에 따라 극성이 전환될 수 있다.

<21> 본 발명에 있어서, 상기 컨디셔너 헤드는 회전축을 구비하고, 상기 디스크 홀더는 상기 회전축에 결합되어 회전됨과 아울러 상기 회전축을 따라 상하 이동가능한 슬리브를 구비하되; 상기 제1자계발생부는 상기 슬리브상에 설치되고, 상기 제2자계발생부는 상기 슬리브와 인접한 상기 회전축 상단에 설치된다.

<22> 본 발명에 있어서 상기 제1자계발생부는 상기 디스크 홀더의 상면에 설치되고, 상기 제2자계발생부는 상기 컨디셔너 헤드를 이루는 하우징의 저면에 설치된다.

<23> 예컨대, 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 인해 한정되어 지는 것으로 해석되어져서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이다.

<24> 이하, 첨부된 도면 도 1 내지 도 4를 참조하면서 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명한다. 상기 도면들에 있어서 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호가 병기되어 있다.

<25> 도 1은 본 발명에 따른 패드 컨디셔너가 장착된 CMP 설비를 보여주는 도면이다.

<26> 도 1을 참조하면, CMP 설비(100)는 폴리싱 스테이션(110)과 폴리싱 헤드 어셈블리(120)를 갖는다.

<27> 상기 폴리싱 헤드 어셈블리(120)는 폴리싱 헤드(130), 구동축(122) 그리고 모터(124)를 포함한다. 폴리싱 헤드(130)는 연마 패드(112)에 대향해서 웨이퍼를 유지하고 웨이퍼의 후면으로 하향 압력을 균일하게 제공한다. 폴리싱 헤드(130)는 모터(124)에 연결된 구동축(122)에 의해 적정한 회전수로 회전할 수 있다. 또, 폴리싱 헤드(130)에는 공기압을 제공하거나, 또는 웨이퍼를 진공으로 흡착하기 위한 진공을 제공하는 적어도 2개의 유체 공급 채널들이 연결될 수 있다. 물론, 이들 유체 공급 채널들에는 펌프들이 각각 연결된다.

<28> 상기 폴리싱 스테이션(110)은 폴리싱 패드(112)를 지지하는 회전 가능한 테이블(114) 및 패드 컨디셔너(140)를 포함한다. 상기 회전 가능한 테이블(114) 및 패드 컨디셔너(140)는 상기 폴리싱 스테이션(110)의 상단부에 장착된다.

<29> 상기 폴리싱 패드(112)가 폴리싱 헤드(130)상에 진공 흡착된 기판을 연마하는 동안, 상기 패드 컨디셔너(140)는 상기 폴리싱 패드(112) 표면의 오염물질을 제거하고 표면에 결을 내는 연마를 실시함으로써, 폴리싱 패드(112)의 표면 상태를 조절한다.

<30> 상기 패드 컨디셔너(140)는 컨디셔너 헤드(150), 다이아몬드가 내장된 컨디셔너 디스크(미도시됨)를 보유하는 디스크 홀더(160), 아암(142) 그리고 베이스(144)를 포함한다. 상기 컨디셔너 헤드(150)는 폴리싱 패드(112)를 가로질러 폴리싱 헤드(130)의 운동과 동기화 되는 왕복운동으로 폴리싱 패드(112)를 크리닝한다.

<31> 도 2를 참조하면, 상기 컨디셔너 헤드(150)는 디스크 홀더(160)를 회전시키는 회전구동 장치와, 상기 디스크 홀더(160)를 승강시키기 위한 승강구동장치(170)를 포함한다. 상기 승강구동장치는 상승된 위치(도 2)와 하강된 위치(도 3) 사이에 상기 디스크 홀더(160)의 이동(승강)을 제공한다. 거의 하강된 위치에서 상기 디스크 헤드의 하부면은 상기 폴리싱 패드의 표면과 접할 수 있다.

<32> 상기 회전구동장치(170)에 대해 구체적으로 살펴보면, 상부 말단에 단일로 형성된 방사상으로 연장하는 웨브(web;173)를 갖는 수직으로 연장하는 구동샤프트(172)를 갖는다. 폴리(174)는 웨브(173)에 고정되고, 아암(142)의 길이를 따라 연장하는 벨트(176)를 보유한다. 이 벨트(176)는 종축에 대하여 샤프트(172)를 회전시키기 위한 모터(도시되지 않음)에 연결된다. 그리고, 상부 및 하부 피스(piece)(178a, 178b)를 각각 가지는 칼라(collar;178)는 상부 및 하부 피스 사이에 일반적으로 환형공간(z)을 한정하는 샤프트(172)를 공동축으로 둘러싼다.

<33> 이처럼, 샤프트(172), 폴리(174) 및 칼라(178)는 상부 및 하부 블 베어링 유닛(179)을 포함하는 베어링 시스템에 의해 상기 컨디셔너 헤드(150) 내에 보유된 상태에서 회전 가능하다

<34> 상기 베어링 유닛(179)은 칼라(178)의 하부 칼라를 아암(142)의 일단에 고정되는 내부 헤드 하우징(150a)에 연결한다. 내부 헤드 하우징(150a)은 중심으로 개방된 컵형 외부 헤드 하우징(150b) 내에 유지된다. 상기 외부 헤드 하우징(150b)은 아암(142)에 고정된다.

<35> 한편, 상기 디스크 홀더(160)는 환형의 구동 슬리브(162)를 통해 구동 샤프트(172)에 연결된다. 구동 슬리브(162)는 칼라(178)와 구동 샤프트(172) 사이의 환형 공간(z)내에 수용된다. 상기 구동 슬리브(162)는 상대 회전을 방지하는 동안, 상대적으로 길이방향 이동이 가능하도록 상기 구동 샤프트(172)에 키 고정된다.

<36> 상기 구동 샤프트(172)는 폴리(174)로부터 구동 슬리브(162)로 토크와 회전을 전송한다. 구동 샤프트(172)와 구동 슬리브(162) 사이에는 베어링(163)이 개재된다. 이 베어링(163)에 의해 상기 구동 샤프트(172)와 구동 슬리브(162) 사이에 매끄러운 슬라이딩이 제공된다.

<37> 한편, 상기 승강구동장치(180)는 자력을 이용하여 상기 디스크 홀더(160)를 승강시키기 위한 것이다. 상기 승강구동장치(180)는 전류에 의해 유도 자계를 발생하는 전자석(182)과 영구자석(184) 그리고 상기 전자석으로 제공되는 전원을 제어하는 제어부(186)를 포함한다. 도면 부호 187은 상기 전자석으로 전원을 제공하기 위해 설치된 전선을 표시한다. 상기 승강구동장치(180)는 제어부(186)에서 상기 전자석(182)으로 인가되는 전류를 조정함으로써 자기장의 세기를 바꿀수 있다. 또한, 상기 전자석(182)과 영구자석(184) 사이에 척력 또는 인력이 작용하도록 상기 전자석(182)은 상기 제어부(186)를 통해 제공되는 전원에 따라 극성이 전환될 수 있다.

<38> 도면에서 보여주는 바와 같이, 상기 전자석(182)과 영구자석(184)은 서로 대향하는 위치에 설치된다. 영구자석(184)은 상기 디스크 홀더(160)의 슬리브(162) 상단부에 설치된다.

상기 전자석(182)은 상기 구동 샤프트(172)의 웨브(173) 저면에 상기 영구자석(184)과 대향되도록 설치된다.

<39> 상기 전자석(182)이 상기 영구자석(184)과 동일자극으로 자화되면, 두 자석 사이에는 척력이 작용하게 된다. 따라서, 상기 구동 슬리브(162)는 두 자석 사이의 척력에 의해 하방으로 밀려가게 되고, 결국 디스크 홀더(160)의 하강이 이루어지는 것이다. 여기서, 상기 디스크 홀더(160)의 놀림은 상기 전자석(182)으로 인가되는 전력을 제어함으로써 조절될 수 있다. 반대로, 상기 전자석(182)이 상기 영구자석(184)과 다른 자극으로 자화되면, 두 자석 사이에는 인력이 작용하게 된다. 따라서, 상기 구동 슬리브(162)는 두 자석 사이의 인력에 의해 상방으로 끌어올려지게 되고, 결국 디스크 홀더(160)의 상승이 이루어지는 것이다.

<40> 도 4는 본 발명에 따른 패드 컨디셔너에서 영구자석과 전자석의 장착 위치를 변경한 다른 예를 보여주는 도면이다.

<41> 도 2에서는 영구자석(184)과 전자석(182)을 컨디셔너 헤드 내부의 구동 샤프트(172)와 구동 슬리브(162)상에 설치하였으나, 이는 일 예에 불과하며, 도 4에 도시된 바와 같이, 컨디셔너 헤드(150)의 외부 헤드 하우징(150b)의 저면과 디스크 홀더(160)의 상부면(160a)에 설치가 가능하다. 이처럼, 승강구동장치의 전자석(182)과 영구자석(184)을 컨디셔너 헤드(150)의 외부면과 디스크 홀더(160)의 외부면에 장착함으로써, 컨디셔너 헤드의 내부 구조를 보다 단순화시킬 수 있다는 이점이 있다.

<42> 이와 같이 본 발명은 전자석과 영구자석간의 척력 또는 인력을 이용하여 디스크 홀더를 승강시킨다는데 그 특징이 있는 것이다.

<43> 이상에서, 본 발명에 따른 패드 컨디셔너의 구성 및 작용을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능함은 물론이다.

### 【발명의 효과】

<44> 이와 같은 본 발명에 따르며, 자력을 이용한 승강구동장치는 기존의 공기압을 이용한 구동장치에 비해 반영구적으로 사용이 가능하기 때문에, 소모품인 다이아프램 교체에 소요되는 시간과 비용등을 줄일 수 있는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

연마패드의 표면을 컨디셔닝하기 위한 평탄화 설비의 컨디셔너에 있어서:

연마 디스크를 보유하는 그리고 상기 연마패드의 표면에 접하여 회전하는 디스크 훌더;

상기 디스크 훌더가 결합되는 그리고 상기 디스크 훌더를 회전시키는 구동장치를 구비한 컨디셔너 헤드를 포함하되;

상기 디스크 훌더는 제1자계발생부를 구비하고,

상기 컨디셔너 헤드는 상기 제1자계발생부와 대향하는 위치에 상기 제1자계발생부에 대하여 자력을 발생하는 제2자계발생부를 구비하여, 상기 제1자계발생부와 제2자계발생부간의 자력에 의해 상기 디스크 훌더가 상기 컨디셔너 헤드로부터 업/다운되는 것을 특징으로 하는 평탄화 설비의 컨디셔너.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 제2자계발생부와 상기 제1자계발생부 사이에 척력 또는 인력이 작용하도록, 상기 제2자계발생부는 인가되는 전원에 따라 극성이 전환되는 것을 특징으로 하는 평탄화 설비의 컨디셔너.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

상기 컨디셔너 헤드는 회전축을 구비하고,

상기 디스크 홀더는 상기 회전축에 결합되어 회전됨과 아울러 상기 회전축을 따라 상하 이동가능한 슬리브를 구비하되;

상기 제1자계발생부는 상기 슬리브상에 설치되고,

상기 제2자계발생부는 상기 슬리브와 인접한 상기 회전축 상단에 설치되는 것을 특징으로 하는 평탄화 설비의 컨디셔너.

#### 【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 제1자계발생부는 상기 디스크 홀더의 상면에 설치되고,

상기 제2자계발생부는 상기 컨디셔너 헤드를 이루는 하우징의 저면에 설치되는 것을 특징으로 하는 평탄화 설비의 컨디셔너.

#### 【청구항 5】

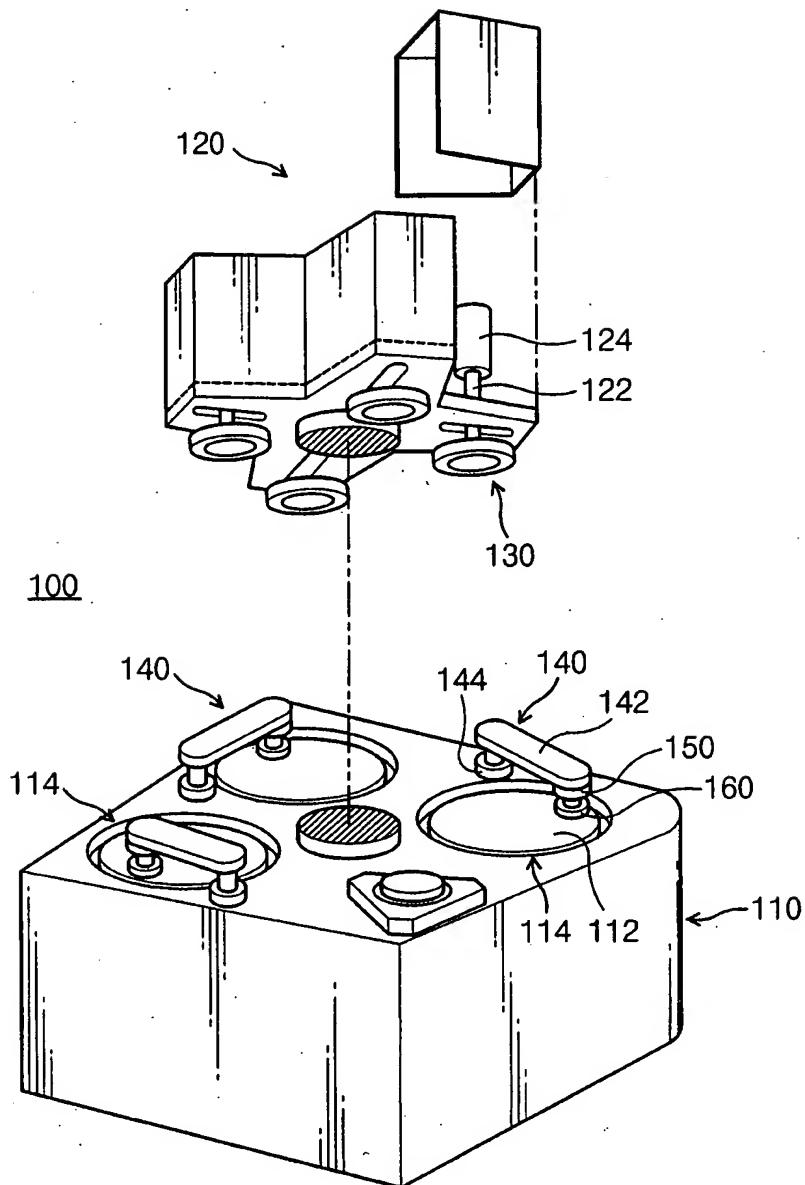
제 1 항에 있어서,

상기 제1자계발생부는 영구자석이고,

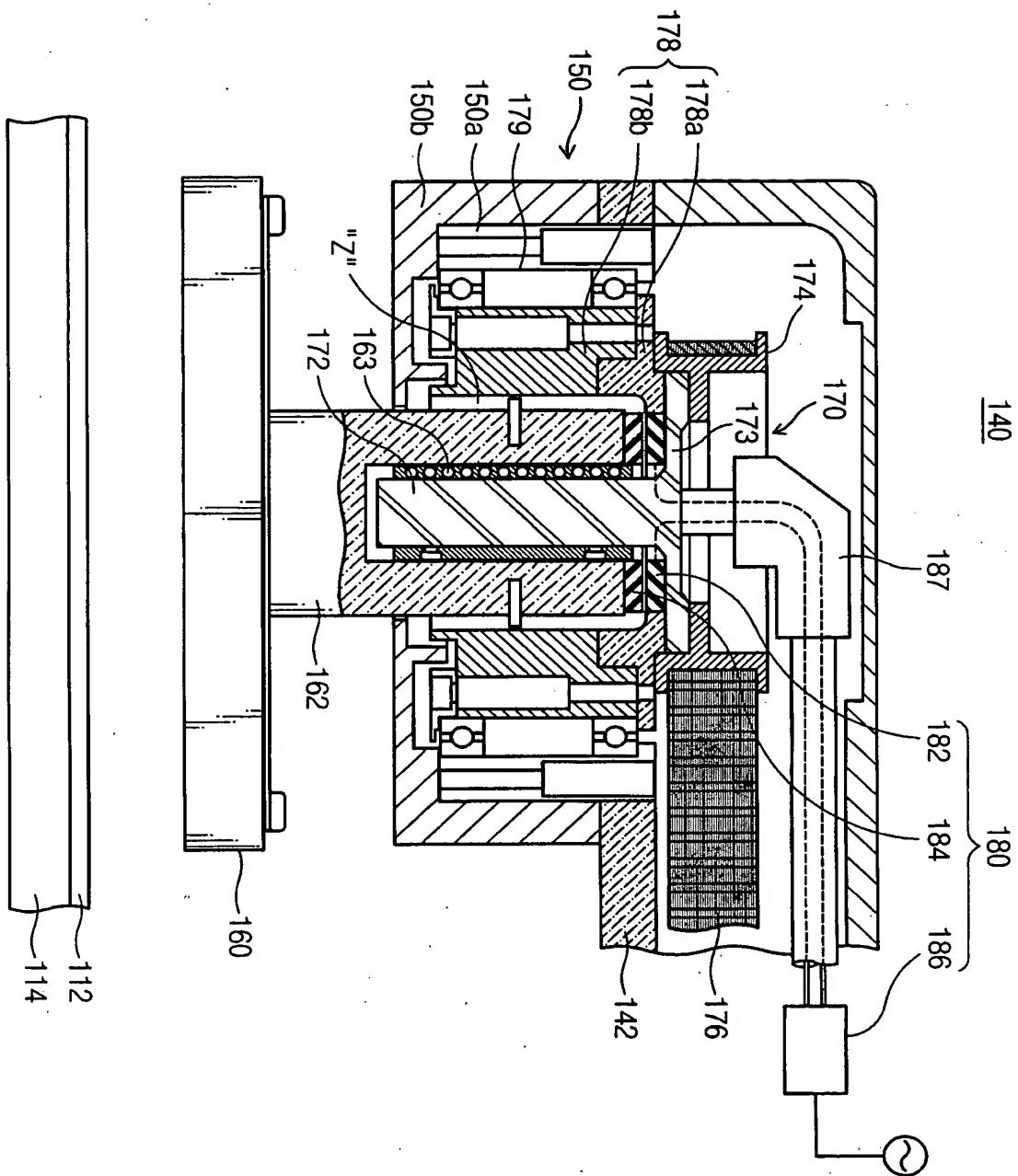
상기 제2자계발생부는 전류에 의해 유도 자계를 발생하는 전자석인 것을 특징으로 하는 평탄화 설비의 컨디셔너.

## 【도면】

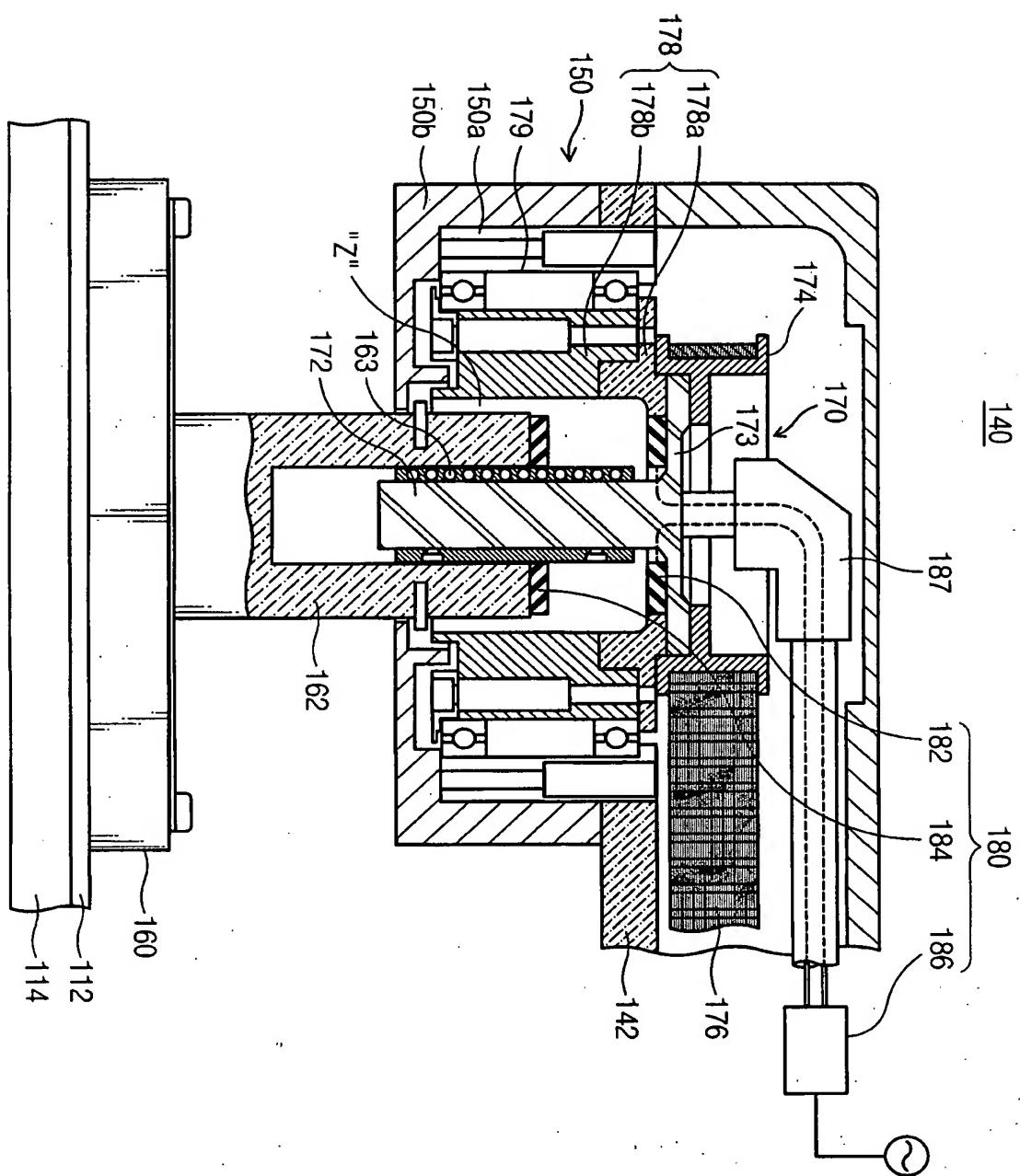
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

